

F6

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-016358

(43)Date of publication of application : 18.01.2002

(51)Int.CI.

H05K 3/46  
G03F 7/20  
G03F 9/00  
H05K 3/00

(21)Application number : 2000-331161

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 30.10.2000

(72)Inventor : SATO KOJI  
TASHIRO HIROSHI  
OGAWA HIROSHI

(30)Priority

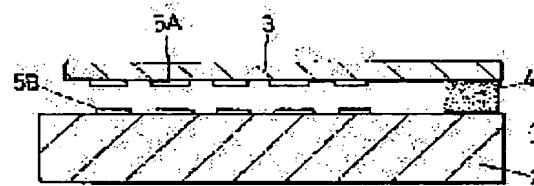
Priority number : 2000121976 Priority date : 24.04.2000 Priority country : JP

## (54) METHOD OF MANUFACTURING MULTILAYER PRINTED WIRING BOARD AND DOUBLE SIDE EXPOSING TOOL

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method of manufacturing a multilayer printed wiring board whereby the centers of target marks formed on inner layers cores, corresponding to their positions, hardly deviate from each other, and a double side exposing tool effective for accurately and easily forming the target marks on the inner layers cores.

**SOLUTION:** The exposing tool 1 uses a combination of a film 3 having an exposure pattern 5A with a glass dry plate 2 having an exposure pattern 5B and positioning hole marks and target marks are formed, using the exposure pattern 5B of the dry plate 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent-number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-16358

(P2002-16358A)

(43)公開日 平成14年1月18日 (2002.1.18)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 05 K 3/46

識別記号

F I

テマコト(参考)

H 05 K 3/46

G 2 H 09 7

X 5 E 3 4 6

Y

G 03 F 7/20

9/00

5 0 1

G 03 F 7/20

5 0 1

9/00

Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-331161(P2000-331161)

(71)出願人 000005832

松下電工株式会社

(22)出願日 平成12年10月30日 (2000.10.30)

大阪府門真市大字門真1048番地

(31)優先権主張番号 特願2000-121976(P2000-121976)

(72)発明者 佐藤 光司

(32)優先日 平成12年4月24日 (2000.4.24)

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株

(33)優先権主張国 日本 (JP)

式会社内

(72)発明者 田代 浩

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株

(74)代理人 100111556

式会社内

弁理士 安藤 淳二 (外1名)

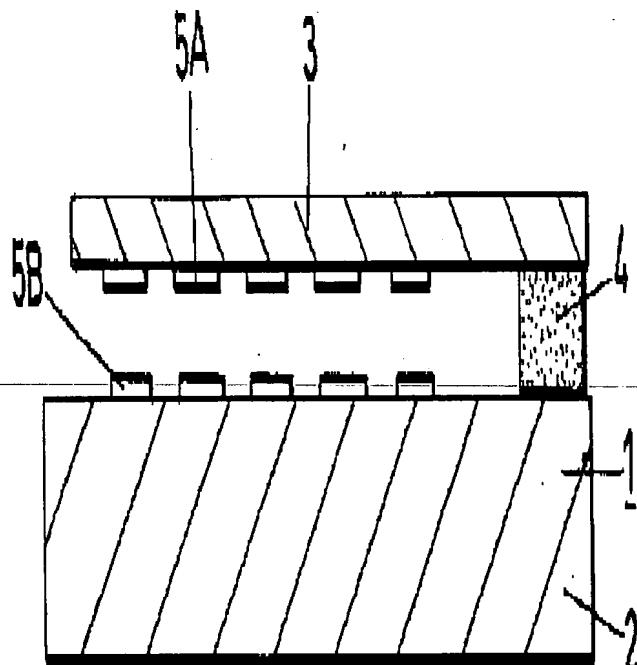
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 多層プリント配線板の製造方法及び両面露光用ツール

## (57)【要約】

【課題】 各内層コア材に形成している、位置関係が対応するターゲットマークの中心同士間にズレが発生しにくい製造方法を提供する。また、位置精度よく、且つ容易にターゲットマークを内層コア材に形成するのに有効な両面露光用ツールを提供する。

【解決手段】 両面露光用ツール1として、露光用パターン5Aを備えたフィルム3と、露光用パターン5Bを備えたガラス乾板2とを組み合わせて用い、且つ、位置決め穴用マーク及びターゲットマークを、前記ガラス乾板2側の露光用パターン5Bを用いて形成するようにしたことを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。また、前記の両面露光用ツール。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導体回路と、多層化成型前に内層コア材の組み合わせをする際に使用する位置決め穴を形成するための位置決め穴用マークと、多層化成型後の穴明け加工の基準となる基準穴用のターゲットマークとを、両面露光用ツールを用いて露光する工程を経て形成している内層コア材を複数枚、前記位置決め穴用マークに基づいて形成した位置決め穴を基準にして組み合せて多層化成型した後に、前記ターゲットマークの位置に基づいて、多層化成型後の穴明け加工用の基準穴を形成し、次いで、この基準穴に基づいて穴明け加工を施して、多層プリント配線板を製造する多層プリント配線板の製造方法において、前記両面露光用ツールとして、露光用パターンを備えたフィルムと、露光用パターンを備えたガラス乾板とを組み合わせたものを用い、且つ、前記位置決め穴用マーク及び前記ターゲットマークを、前記ガラス乾板側の露光用パターンを用いて形成するようにしたことを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 2】 前記両面露光用ツールが、露光用パターンを備えたフィルムと、露光用パターンを備えたガラス乾板とを、それらの端部で貼着してなる両面露光用ツールであることを特徴とする請求項 1 記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 3】 両面露光用ツールを用いて露光する際に、露光用パターンを備えたフィルムを露光機に配設されているフィルム固定ガラスに固定すると共に、露光用パターンを備えたガラス乾板を前記露光機に固定することを特徴とする請求項 1 記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 4】 前記ターゲットマークの位置に基づいて、多層化成型後の穴明け加工用の基準穴を形成する際に、位置関係が対応するターゲットマークであって、異なる内層コア材に備わるターゲットマークの、それぞれの中心位置の重心を、形成する基準穴の中心とすることを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 の何れかに記載の多層プリント配線板の製造方法。

【請求項 5】 露光用パターンを備えたフィルムと、露光用パターンを備えたガラス乾板とを組み合わせてなる両面露光用ツールであって、多層化成型前に内層コア材の組み合わせをする際に使用する位置決め孔を形成するための位置決め穴用マーク及び多層化成型後の穴明け加工の基準となる基準穴用のターゲットマークに対応する露光用パターンを、前記ガラス乾板側の露光用パターンに配設している、多層プリント配線板製造用の両面露光用ツール。

【請求項 6】 露光用パターンを備えたフィルムと、露光用パターンを備えたガラス乾板とを、それらの端部で貼着していることを特徴とする請求項 5 記載の両面露光用ツール。

【請求項 7】 前記貼着が、両面テープ又は接着剤を用

いた貼着である請求項 6 記載の両面露光用ツール。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、導体回路を有する内層コア材を複数枚組み合せて多層化成形し、一体化した後に穴明け加工を施して、多層プリント配線板を製造する多層プリント配線板の製造方法及び多層プリント配線板の製造に使用する両面露光用ツールに関する。

### 【0002】

【従来の技術】近年、プリント配線板のファイン化の要求が加速している。ライン／スペース仕様は、 $100\mu m$ ／ $100\mu m$ 仕様から $50\mu m$ ／ $50\mu m$ 仕様に、そして、さらに $30\mu m$ ／ $30\mu m$ 仕様へと厳しくなってきている。これに伴い、スルホール径に対するランド幅(annular width、アニュラーリング幅ともいう)の仕様も厳しくなっていて、例えば多層プリント配線板の内層アニュラーリング幅は $150\mu m$ 仕様から $100\mu m$ 仕様に、そして、さらに $50\mu m$ 仕様へと厳しくなってきている。

【0003】従って、多層プリント配線板の製造方法においては、スルホール穴の加工を行う位置やブラインドビアホール穴(以下B VH穴という)の加工を行う位置等の加工位置についての精度向上が必要になってきている。スルホール穴やB VH穴等の加工を行う加工位置は、加工を施す基板の所定位置に形成した基準穴を原点として、位置決めすることが多い。そのため、スルホール穴やB VH穴等の加工精度を向上させるには、スルホール穴やB VH穴等を形成するための穴自身の加工精度の向上だけでなく、スルホール穴やB VH穴等の加工を行う加工位置の位置決めの原点となる基準穴の形成位置の精度向上が必要である。

【0004】多層プリント配線板を製造する際には、導体回路と共に内層コア材に形成した位置決め穴用マークに基づいて、内層コア材に位置決め穴を形成し、次いでこの位置決め穴を基準にして、内層コア材を所定枚数組み合せて多層化成形した後、導体回路と共に内層コア材に形成している基準穴形成用ターゲットマークの位置をX線等を用いて把握し、例えば、所定のレイヤー(例えば第2レイヤー)のターゲットマークの中心を、穴加工の原点となる基準穴の中心としたり、あるいは、位置関係が対応する異なるレイヤーのターゲットマークの位置をX線等を用いて把握し、把握したターゲットマーク群の重心を、穴加工の原点となる基準穴の中心としたりして、基準穴の加工は行われている。

【0005】所定のレイヤー(例えば第2レイヤー)のターゲットマークの中心を、穴加工の原点となる基準穴の中心とする場合には、形成した基準穴の中心位置と、異なる内層コア材に形成している、位置関係が対応するターゲットマークの中心位置との間に大きなズレがあると、基準穴を基に形成するスルホール穴やB VH穴と、

異なる内層コア材の導体回路パターンとの間のズレを引き起こし、導通不良等が発生する原因となる。

【0006】また、ターゲットマーク群の重心を基準穴の中心とする場合について図面を用いて説明すると、図6に示すように、L<sub>2</sub>層（第2レイヤー）のターゲットマークの中心14-2、L<sub>3</sub>層（第3レイヤー）のターゲットマークの中心14-3、L<sub>4</sub>層（第4レイヤー）のターゲットマークの中心14-4について、それらの位置をX線等により把握し、これらの中心の重心を求め、この重心を形成する基準穴の中心15としている。そのため、異なるレイヤーの、位置関係が対応するターゲットマークの中心同士間のズレの程度が大きい場合には、形成した基準穴の中心位置と重心を求めるために使用した各ターゲットマークの中心位置との間に大きなズレを生じ、このズレが、基準穴を基に形成するスルホール穴やBVH穴と、各レイヤーの導体回路パターンとの間のズレを引き起こし、導通不良等が発生する原因となる。

【0007】そこで、各内層コア材に形成する、位置関係が対応するターゲットマークの中心同士間にズレが発生しにくい多層プリント配線板の製造方法が求められている。

【0008】なお、ターゲットマークを形成するレイヤーには、少なくとも2個以上のターゲットマークを形成していて、多層化成型後に形成する基準穴もターゲットマークの個数に対応する個数を形成するのが一般的であり、1枚の多層プリント配線板についてスルホール穴やBVH穴等の加工を行う加工位置の位置決めをするには、原点となる基準穴は少なくとも2個を形成しておくことが必要である。

【0009】通常、内層コア材への導体回路、位置決め穴用マーク及びターゲットマークの形成は、露光用ツールを使用する写真法（露光法）で行われる。両面露光用ツールとしては、一般には、露光用パターンを備えたフィルム2枚を1組として使用する。しかし、フィルムは温度及び湿度の変動に伴う寸法変動があり、この寸法変動が上記の各レイヤーのターゲットマークの中心同士（対応する中心同士）間のズレを発生させる原因となっている。この改善策として、湿度の影響を殆ど受けないガラス乾板を使用する方法がある。しかし、ガラス乾板の作製は、高価な専用作画機を必要とし、現像なども人手で行うため作製に手間がかかり、且つ素材がフィルムに比べて高価であるという問題もある。

#### 【0-0-1-0】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は、導体回路と、多層化成型前に内層コア材の組み合わせをする際に使用する位置決め穴を形成するための位置決め穴用マークと、多層化成型後の穴明け加工の基準となる基準穴用のターゲットマークとを、両面露光用ツールを用いて露光

する工程を経て形成している内層コア材を複数枚、前記位置決め穴用マークに基づいて形成した位置決め穴を基準にして組み合せて多層化成型した後に、前記ターゲットマークの位置に基づいて、多層化成型後の穴明け加工用の基準穴を形成し、次いで、この基準穴に基づいて穴明け加工を施して、多層プリント配線板を製造する際に、各内層コア材に形成している、位置関係が対応するターゲットマークの中心同士間にズレが発生しにくい製造方法を提供することであり、また、その製造方法の実施に使用する両面露光用ツールであって、位置精度よく、且つ容易にターゲットマークを内層コア材に形成するのに有効な露光用ツールを提供することにある。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明の多層プリント配線板の製造方法は、導体回路と、多層化成型前に内層コア材の組み合わせをする際に使用する位置決め穴を形成するための位置決め穴用マークと、多層化成型後の穴明け加工の基準となる基準穴用のターゲットマークとを、両面露光用ツールを用いて露光する工程を経て形成している内層コア材を複数枚、前記位置決め穴用マークに基づいて形成した位置決め穴を基準にして組み合せて多層化成型した後に、前記ターゲットマークの位置に基づいて、多層化成型後の穴明け加工用の基準穴を形成し、次いで、この基準穴に基づいて穴明け加工を施して、多層プリント配線板を製造する多層プリント配線板の製造方法において、前記両面露光用ツールとして、露光用パターンを備えたフィルムと、露光用パターンを備えたガラス乾板とを組み合わせたものを用い、且つ、前記位置決め穴用マーク及び前記ターゲットマークを、前記ガラス乾板側の露光用パターンを用いて形成するようにしたことを特徴としている。

【0012】この請求項1に係る発明では、多層化成型前に内層コア材の組み合わせをする際に使用する位置決め穴を形成するための位置決め穴用マークと、多層化成型後の穴明け加工の基準となる基準穴用のターゲットマークとを、露光時の環境の影響を受けにくいガラス乾板側の露光用パターンを用いて形成するようしているので、各内層コア材に形成している、位置関係が対応するターゲットマークの中心同士間にズレが発生しにくい。

【0013】請求項2に係る発明の多層プリント配線板の製造方法は、前記両面露光用ツールが、露光用パターンを備えたフィルムと、露光用パターンを備えたガラス乾板とを、それらの端部で貼着してなる両面露光用ツールであることを特徴とする請求項1記載の多層プリント配線板の製造方法である。

【0014】この請求項2に係る発明の多層プリント配線板の製造方法では、フィルムとガラス乾板をそれらの端部で貼着しているので、フィルムとガラス乾板の相互の位置について特別な位置合せをすることなしに露光することが可能となる利点があり、露光工程の効率化に役

立つ。

【0015】請求項3に係る発明の多層プリント配線板の製造方法は、両面露光用ツールを用いて露光する際に、露光用パターンを備えたフィルムを露光機に配設されているフィルム固定ガラスに固定すると共に、露光用パターンを備えたガラス乾板を前記露光機に固定することを特徴とする請求項1記載の多層プリント配線板の製造方法である。

【0016】この請求項3に係る発明の多層プリント配線板の製造方法では、フィルム及びガラス乾板をそれぞれ露光機に固定するため、一度フィルムとガラス乾板の相互の位置についての位置合せを行っておけば、その後は位置合せをすることなしに連続的に露光作業を行うことが可能であり、露光工程の効率化に役立つ。

【0017】請求項4に係る発明の多層プリント配線板の製造方法は、前記ターゲットマークの位置に基づいて、多層化成形後の穴明け加工用の基準穴を形成する際に、位置関係が対応するターゲットマークであって、異なる内層コア材に備わるターゲットマークの、それぞれの中心位置の重心を、形成する基準穴の中心とすることを特徴とする請求項1～請求項3の何れかに記載の多層プリント配線板の製造方法である。

【0018】この請求項4に係る発明では、異なる内層コア材に備わるターゲットマークの、それぞれの中心位置の重心を、形成する基準穴の中心とするので、この基準穴に基づいて形成するスルホール穴やBVH穴等の位置精度が向上する。

【0019】請求項5に係る発明の両面露光用ツールは、露光用パターンを備えたフィルムと、露光用パターンを備えたガラス乾板とを組み合わせてなる両面露光用ツールであって、多層化成形前に内層コア材の組み合わせをする際に使用する位置決め穴を形成するための位置決め穴用マーク及び多層成形後の穴明け加工の基準となる基準穴用のターゲットマークに対応する露光用パターンを、前記ガラス乾板側の露光用パターンに配設している、多層プリント配線板製造用の両面露光用ツールである。

【0020】この請求項5に係る発明の両面露光用ツールは、露光用パターンを備えたフィルムと、露光用パターンを備えたガラス乾板とを組み合せていて、且つ位置決め穴用マーク及び基準穴用のターゲットマークに対応する露光用パターンをガラス乾板側の露光用パターンに配設しているので、ガラス乾板のみを使用した場合に比べ、作製の手間が少なくて、低価格である両面露光用ツールであって、位置決め穴用マーク及びターゲットマークを、ガラス乾板のみを使用した場合と同程度に、位置精度よく形成することが可能な両面露光用ツールとなる。

【0021】請求項6に係る発明の両面露光用ツールは、露光用パターンを備えたフィルムと、露光用パター

ンを備えたガラス乾板とを、それらの端部で貼着していることを特徴とする請求項5記載の両面露光用ツールである。

【0022】この請求項6に係る発明の両面露光用ツールは、フィルムとガラス乾板をそれらの端部で貼着しているので、フィルムとガラス乾板の相互の位置について特別な位置合せをすることなしに露光することを可能にする利点があり、露光工程の効率化に役立つ。

【0023】請求項7に係る発明の両面露光用ツールは、前記貼着が、両面テープ又は接着剤を用いた貼着である請求項6記載の両面露光用ツールであり、作製が容易にできる両面露光用ツールとなる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を説明する。

【0025】請求項1、請求項2及び請求項4の発明に関する一実施形態に使用する両面露光用ツールであって、請求項5～請求項7の発明に関する一実施形態でもある両面露光用ツールを図1に示す。図1に示す両面露光用ツール1は、露光用パターン5Aを備えたフィルム3と、露光用パターン5Bを備えたガラス乾板2とを、それらの端部で接着層4により貼着してなる露光用ツールである。そして、図示しないが、多層成形前に内層コア材の組み合わせをする際に使用する位置決め穴を形成するための位置決め穴用マーク及び多層成形後の穴明け加工の基準となる基準穴用のターゲットマークに対応する露光用パターンを、ガラス乾板2側の露光用パターン5Bに配設している。そして、この両面露光用ツール1の接着層4は、両面テープ又は接着剤を用いて形成すると、両面露光用ツール1の作製が容易にできるので、好みしい。

【0026】請求項1、請求項2及び請求項4の製造方法の発明に関する一実施形態では、まず、上記の図1に示す両面露光用ツール1を用いて、図2に示すような内層コア材6を作製する。なお、図2(a)は側面図、(b)は底面図である。この内層コア材6の作製方法としては、例えば、両面銅張積層板の両面に感光性樹脂層を形成したものを、図1に示す両面露光用ツール1のフィルム3とガラス乾板2の間に挟みこんだ状態で露光し、次いで現像、エッチング、剥離を行って、位置決め穴用マーク7、ターゲットマーク8、導体回路9を形成して作製する。なお、図2では、位置決め穴用マーク7、ターゲットマーク8、導体回路9はその位置関係を明らかにするために模式的に表している。図2に示す内層コア材6では、側面図(a)で明らかなように、その両面に導体回路9を形成しているが、位置決め穴用マーク7及びターゲットマーク8は、ガラス乾板2側の露光用パターン5Bで形成するため、片面にのみ形成している。

【0027】このようにして作製した内層コア材6に対

して、位置決め穴用マーク 7 を基にして、積層成形前の内層コア材 6 の位置決めをするための位置決め穴を、例えばドリル加工で、内層コア材 6 の四隅に形成する。次いで、準備した内層コア材と、プリプレグと、銅箔を組み合せる。この実施形態では、先ず、図 3 に示すようにプリプレグ 10 を介して 2 枚の内層コア材 6、6 を組み合せる。その際の位置決めは、位置決め穴用マーク 7 を基にして内層コア材 6 に形成した位置決め穴に位置合せ用のカシメピン 11 を挿入し、内層コア材 6、6 とプリプレグ 10 をカシメて、内層コア材同士の位置を合せて固定する。次に、図 4 に示すように、内層コア材 6、6 同士を固定したものの両側に、さらにプリプレグ 10 及び銅箔 12 を配置して、 $L_1 \sim L_6$  として示す 6 層の導体回路層を有する多層配線板とするための 1 組の組み合せを終了する。なお、内層コア材 6、6 とプリプレグ 10 をカシメた後に組み合わせる材料としては、プリプレグと銅箔の代わりに、樹脂層付き銅箔とすることもできる。

【0028】次に、この組み合わせを終えたものを多層成形（多層化のための成型という意味である。）し、一体化した後に、例えば X 線を用いて、各内層コア材 6、6 が備える、位置関係が対応するターゲットマーク 8 の位置を把握する。そして、この実施形態では、把握した、図 4 に示す  $L_3$  層（第 3 レイヤー）のターゲットマーク 8 の中心と、それに対応する  $L_5$  層（第 5 レイヤー）のターゲットマーク 8 の中心の重心（この場合は 2 点の中間点）を求め、この重心を中心として穴明け加工用の基準穴を例えばドリル加工で形成する。さらに、このようにして得られた穴明け加工用の基準穴に基づいて、スルホール穴や B VH 穴の穴明け加工を施して、多層プリント配線板を製造する。この穴明け加工はドリル加工やレーザー加工の手法で行うことができる。なお、単に  $L_3$  層（第 3 レイヤー）のターゲットマーク 8 の中心又は  $L_5$  層（第 5 レイヤー）のターゲットマーク 8 の中心のどちらかを、穴明け加工用の基準穴の中心とすることも本発明では可能である。

【0029】このように、この実施形態では、組み合せ時の位置決め穴を形成するための位置決め穴用マーク 7、及び穴明け加工用の基準穴を形成するためのターゲットマーク 8 を、ガラス乾板 2 側の露光用パターン 5B で内層コア材 6 に形成するようにしているので、各内層コア材 6 の、対応するターゲットマーク 8 の中心同士間にズレが発生しにくくなり、最終的に製造される多層プリント配線板の接続信頼性が向上する。

【0030】次に、上記の実施形態とは異なる実施形態の両面露光用ツールを図 5 に示す。この図 5 に示す両面露光用ツール 1 は、露光用パターン 5A を備えたフィルム 3 と、露光用パターン 5B を備えたガラス乾板 2 とを備えている。そして、図示しないが、多層成型前に内層コア材の組み合わせをする際に使用する位置決め穴を形

成するための位置決め穴用マーク及び多層成型後の穴明け加工の基準となる基準穴用のターゲットマークに対応する露光用パターンを、ガラス乾板 2 側の露光用パターン 5B に配設している。

【0031】そして、この図 5 に示す両面露光用ツール 1 を用いた多層プリント配線板の製造方法について説明する。この両面露光用ツール 1 を用いて露光する場合には、図 5 に示すように、露光用パターン 5A を備えたフィルム 3 を、露光機（図示せず）に配設されているフィルム固定ガラス 17 に固定する。この固定は、例えばフィルム 3 の外周をテープを用いてフィルム固定ガラス 17 に固定することによって達成できる。そして、フィルム 3 を固定したフィルム固定ガラス 17 と、露光用パターン 5B を備えたガラス乾板 2 をそれぞれ、露光機（図示せず）の露光用ツール枠 16 に取り付ける。最初に取り付けた段階で、フィルム 3 とガラス乾板 2 の相互の位置についての位置合せを行っておく。そして、このようにセットした両面露光用ツール 1 を用いる以外については、上述した、図 1 に示す両面露光用ツール 1 を用いた製造方法に関する実施形態と同様にして、多層プリント配線板の製造を行う。図 5 に示す両面露光用ツール 1 を用いると、フィルムとガラス乾板は露光機に固定した状態で、連続的に露光作業を行うことが可能であり、露光工程の効率化を達成することができる。

### 【0032】

【実施例】実施例及び比較例を示して本発明をさらに詳細に説明する。

【0033】（実施例 1）露光用パターンを備えた厚さ  $175 \mu\text{m}$  のポリスチルフィルムと、露光用パターンを備えたガラス乾板と、それらの端部同士を両面接着テープで貼着してなる図 1 に示す両面露光用ツールを準備した。この両面露光用ツールのガラス乾板側の露光用パターンに、組み合せ時の位置決め穴を形成するための位置決め穴用マーク、及び穴明け加工用の基準穴を形成するためのターゲットマークにそれぞれ対応するパターンを配設した。

【0034】この図 1 に示す両面露光用ツールを用いて、ポリスチルフィルムとガラス乾板との間に両面銅張積層板の両面に感光性樹脂層を形成したものを、挟みこんだ状態で露光し、次いで現像、エッティング、剥離を行って、位置決め穴用マーク、ターゲットマーク、導体回路を形成した内層コア材を作製した。なお、導体回路は両面に形成した。両面銅張積層板としては、大きさが  $52.0\text{mm} \times 52.0\text{mm}$  で、絶縁基板厚さが  $0.2\text{mm}$  で、両面に厚さ  $35 \mu\text{m}$  の銅箔を張った、ガラス布基材エポキシ樹脂積層板を使用した。位置決め穴用マークは各四隅の端部に形成し（間隔  $510\text{mm}$ ）、ターゲットマークは同じく各四隅であって、隣のターゲットマークとの距離が  $500\text{mm}$  となるように形成した。そして、露光は両面露光用ツールを用いて連続して行い、99 枚

目及び 100 枚目に露光した内層コア材を評価用の内層コア材として評価用の多層プリント配線板を作製した。図 4 に示す  $L_2$  層と  $L_3$  層を有する内層コア材（図 3 で上側に配置する内層コア材）を、99 枚目に露光した内層コア材とし、 $L_4$  層と  $L_5$  層を有する内層コア材（図 3 で下側に配置する内層コア材）を 100 枚目に露光した内層コア材として配置し、他の材料と組み合わせた。その際の位置決めは、位置決め穴用マークを基にして内層コア材に形成した位置決め穴に位置合せ用のカシメピンを挿入し、内層コア材とプリプレグをカシメて、内層コア材同士の位置を合せて固定した。さらにその上下に、図 4 に示すようにプリプレグ及び外層銅箔を配置した。外層銅箔は 18  $\mu\text{m}$  厚さの銅箔を使用し、プリプレグ 10 としては成形後の厚さが約 0.1 mm となるガラス布基材エポキシ樹脂のプリプレグを各導体層間に 2 枚配置して図 4 に示す構成に組み合わせた。

【0035】次に、図 4 に示す組み合わせを終えたものを多層成形し、一体化した後に、X 線を用いて、各内層コア材 6、6 が備える  $L_3$  層及び  $L_5$  層のターゲットマーク 8、8 の位置を把握し、作製の精度を評価した。

#### 【0036】（1）基準間ピッチの精度

100 枚目に露光した内層コア材によって形成されている  $L_5$  層のターゲットマーク 8 について、同じ  $L_5$  層の隣のターゲットマーク 8 との中心間距離（4 個のデータ）を測定し、その最大値が、予め設定したピッチ（500 mm）に対し、 $\pm 50 \mu\text{m}$  以内で収まっている場合は○、 $\pm 100 \mu\text{m}$  以上の場合は×、その中間（外れている程度が 50  $\mu\text{m}$  を越え、100  $\mu\text{m}$  未満）の場合は△として、結果を表 1 に示した。

【0037】（2）基準穴とターゲットマークのズレ（各内層材間の対応するターゲットマークの中心位置のズレの程度を評価する。）

99 枚目に露光した内層コア材によって形成されている  $L_3$  層のターゲットマーク 8 と、それに対応する位置の 100 枚目に露光した内層コア材によって形成されている  $L_5$  層のターゲットマーク 8 との中心位置間距離の 1/2 を算出し（4 個のデータ）、その最大値を基準穴とターゲットマークのズレとして、結果を表 1 に示した。なお、評価は 20  $\mu\text{m}$  以内は○、20  $\mu\text{m}$  を越え、35  $\mu\text{m}$  未満は△、35  $\mu\text{m}$  以上の場合は×として表 1 に示した。

【0038】（実施例 2）露光用パターンを備えたフィルム（厚さ 175  $\mu\text{m}$  のポリスチルフィルム）と、露光用パターンを備えたガラス乾板とを図 5 に示す両面露光用ツール 1 として準備した。この両面露光用ツール 1 のガラス乾板 2 側の露光用パターン 5B に、組み合せ時の位置決め穴を形成するための位置決め穴用マーク、及び穴明け加工用の基準穴を形成するためのターゲットマークにそれぞれ対応するパターンを配設した。そして、露光用パターンを備えたフィルム 3 の方は、図 5 に示すよ

うに、露光機（図示せず）に配設されているフィルム固定ガラス 17 にテープを用いて固定し、さらに、このフィルム 3 を固定したフィルム固定ガラス 17 と、露光用パターン 5B を備えたガラス乾板 2 をそれぞれ、露光機（図示せず）の露光用ツール枠 16 に取り付けた。なお、フィルム 3 とガラス乾板 2 の相互の位置についての位置合せは、露光用ツール枠 16 の位置を調整して行った。このようにセットした両面露光用ツール 1 を用いる以外については、上記の実施例 1 と同様にして、評価用の多層プリント配線板を作製し、（1）基準間ピッチの精度、（2）基準穴とターゲットマークのズレを実施例 1 と同様に評価し、その結果を表 1 に示した。

【0039】（比較例 1）露光用パターンを備えた厚さ 175  $\mu\text{m}$  のポリスチルフィルム 2 枚を、それらの端部同士を両面接着テープで貼着してなる両面露光用ツールを準備した。この両面露光用ツールの下側のポリスチルフィルムに形成した露光用パターンに、組み合せ時の位置決め穴を形成するための位置決め穴用マーク、及び穴明け加工用の基準穴を形成するためのターゲットマークにそれぞれ対応するパターンを配設した。この両面露光用ツールを用いる以外は、上記の実施例 1 と同様にして、評価用の多層プリント配線板を作製し、（1）基準間ピッチの精度、（2）基準穴とターゲットマークのズレを実施例 1 と同様に評価し、その結果を表 1 に示した。

【0040】（比較例 2）露光用パターンを備えたガラス乾板 2 枚を両面露光用ツールとして準備した。これらのガラス乾板 2 枚をそれぞれ、露光機（図示せず）の露光用ツール枠に取り付けて、露光用ツール枠の位置調整により、ガラス乾板 2 枚の位置を調整した。この露光用ツールの下側のガラス乾板に形成した露光用パターンに、組み合せ時の位置決め穴を形成するための位置決め穴用マーク、及び穴明け加工用の基準穴を形成するためのターゲットマークにそれぞれ対応するパターンを配設するようにした。このように露光機に取り付けたガラス乾板 2 枚からなる両面露光用ツールを用いる以外は、上記の実施例 1 と同様にして、評価用の多層プリント配線板を作製し、（1）基準間ピッチの精度、（2）基準穴とターゲットマークのズレを実施例 1 と同様に評価し、その結果を表 1 に示した。

【0041】また、使用した各実施例及び比較例で用いた両面露光用ツールの価格を指數で表 1 に示した。この表 1 に示した価格は、比較例 1 で使用した両面露光用ツール（フィルム 2 枚の組み合わせ）の価格を 1 としたときの指數である。

【0042】そして、表 1 で総合評価の結果を示しているが、評価項目（合計 3 項目）の全てについて良好の場合○、3 項目中 2 項目について良好の場合△、3 項目中、良好な項目が 1 項目以下の場合×として示している。

#### 【0043】

【表1】

表1

	実施例1	実施例2	比較例1 (フィルム)	比較例2 (ガラス)
基準間ピッチの精度	○	○	×	○
基準穴とターゲットマークのズレ	○	○	×	○
露光用ツールの価格 (フィルムを1としたときの指標)	5	5	1	10
総合評価	○	○	×	△

【0044】表1の結果から、実施例1及び実施例2は、フィルム2枚を組み合わせて使用した比較例1に比べ、各内層材の対応するターゲットマークの中心同士間にズレが発生しにくく、かつ、同一内層材のターゲットマーク間のピッチ間隔が高精度に形成できることが確認された。

【0045】また、実施例1及び実施例2の場合は、ターゲットマークに対応するパターンをガラス乾板側の露光用パターンに配設しているので、ガラス乾板のみを使用した比較例2と同等な精度でターゲットマークを形成でき、かつ使用する露光用ツールは、比較例2の露光用ツールに比べ、作製の手間が少ない露光用ツールであって、低価格の露光用ツールであるので、比較例2よりも容易に、且つ低コストで多層プリント配線板を製造することができる。

#### 【0046】

【発明の効果】請求項1に係る発明の製造方法では、多層化成型前に内層コア材の組み合わせをする際に使用する位置決め穴を形成するための位置決め穴用マークと、多層化成型後の穴明け加工の基準となる基準穴用のターゲットマークとを、露光時の環境の影響を受けにくいガラス乾板側の露光用パターンを用いて形成するようにしているので、各内層コア材に形成している、位置関係が対応するターゲットマークの中心同士間にズレが発生しにくく、且つ、同一レイヤーにおけるターゲットマーク間の寸法変動を極めて小さくできる。従って、請求項1に係る発明の製造方法によれば、接続信頼性が向上した多層プリント配線板を、容易に且つ低コストで製造することができるようになる。

【0047】請求項2に係る発明の製造方法では、フィルムとガラス乾板をそれらの端部で貼着しているので、請求項2に係る発明の製造方法によれば、請求項1記載の発明の効果に加えて、フィルムとガラス乾板の相互の位置について特別な位置合せをすることなしに露光することが可能であり、露光工程の効率化に役立つという効果を奏する。

【0048】請求項3に係る発明の製造方法では、フィルム及びガラス乾板をそれぞれ露光機に固定するので、

請求項3に係る発明の製造方法によれば、請求項1記載の発明の効果に加えて、フィルムとガラス乾板の相互の位置について特別な位置合せをすることなしに露光することが可能であり、露光工程の効率化に役立つという効果を奏する。

【0049】請求項4に係る発明の製造方法では、異なる内層コア材に備わるターゲットマークの、それぞれの中心位置の重心を、形成する基準穴の中心とするので、請求項4に係る発明の製造方法によれば、請求項1記載の発明の効果に加えて、基準穴に基づいて形成するスルホール穴やB V H穴等の位置精度がより向上するという効果を奏する。

【0050】請求項5に係る発明の両面露光用ツールは、露光用パターンを備えたフィルムと、露光用パターンを備えたガラス乾板とを組み合せていて、且つ位置決め穴用マーク及び基準穴用のターゲットマークに対応する露光用パターンをガラス乾板側の露光用パターンに配設しているので、ガラス乾板のみを使用した場合に比べ、作製の手間が少なくて、低価格である両面露光用ツールであって、位置決め穴用マーク及びターゲットマークを、ガラス乾板のみを使用した場合と同程度に、位置精度よく形成することが可能な両面露光用ツールとなる。

【0051】請求項6に係る発明の両面露光用ツールは、フィルムとガラス乾板をそれらの端部で貼着しているので、フィルムとガラス乾板の相互の位置について特別な位置合せをすることなしに露光することが可能であり、請求項5記載の発明の効果に加えて、露光工程の効率化に役立つという効果を奏する。

【0052】請求項7に係る発明の両面露光用ツールは、フィルムとガラス乾板を両面テープ又は接着剤を用いて貼着しているので、請求項6記載の発明の効果に加えて、露光用ツールの作製が容易になるという効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】製造方法に関する一実施形態に使用する両面露光用ツールであり、請求項5～請求項7の発明に関する一実施形態である両面露光用ツールを示す側面図であ

る。

【図2】製造方法に関する実施形態における内層コア材を説明するための概念図であり、(a)は側面図、(b)は底面図である。

【図3】製造方法に関する実施形態における組み合わせ工程を説明するための断面図である。

【図4】製造方法に関する実施形態における組み合わせ工程を説明するための断面図である。

【図5】製造方法に関する他の実施形態に使用する両面露光用ツールであり、請求項5の発明に関する他の実施形態でもある両面露光用ツールを示す側面図である。

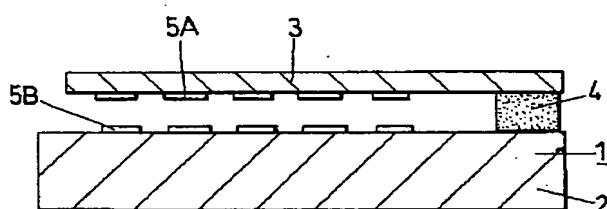
【図6】従来例における、基準穴の中心位置の決定のやり方を説明するための、ターゲットマーク形成部分の模式的な平面図である。

#### 【符号の説明】

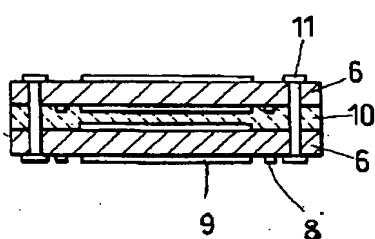
1 両面露光用ツール

- 2 ガラス乾板
- 3 フィルム
- 4 着層
- 5A、5B 露光用パターン
- 6 内層コア材
- 7 位置決め穴用マーク
- 8 ターゲットマーク
- 9 内層回路
- 10 プリプレグ
- 11 カシメピン
- 12 銅箔
- 14 ターゲットマークの中心
- 15 基準穴の中心
- 16 露光用ツール枠
- 17 フィルム固定ガラス

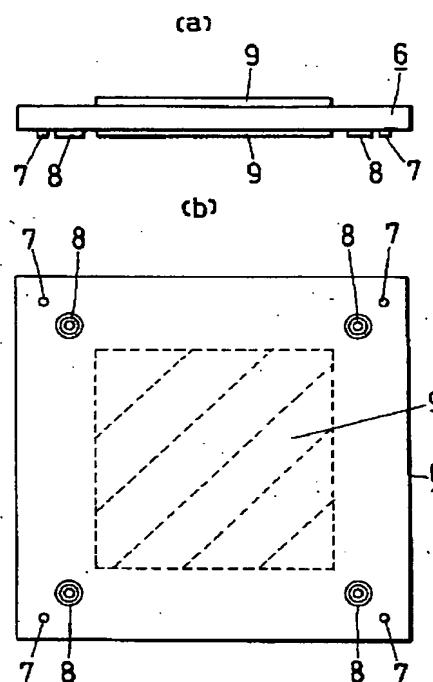
【図1】



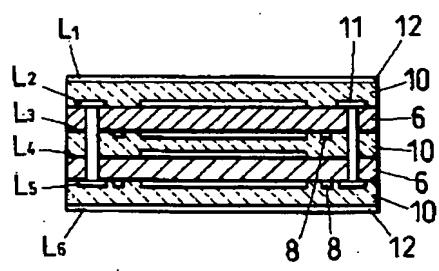
【図3】



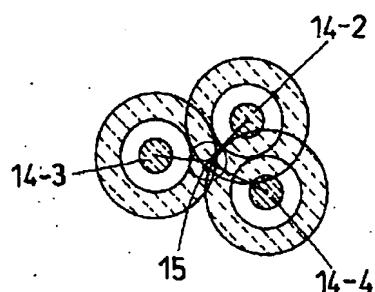
【図2】



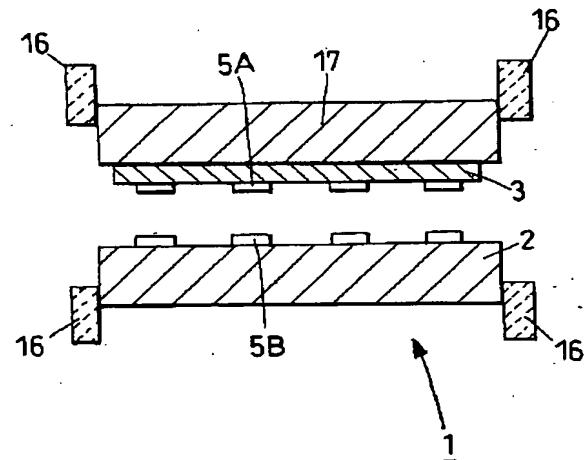
【図4】



【図6】



【図5】



---

フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup> 識別記号

F I

テマコート (参考)

H 05K 3/00

H 05K 3/00

H

(72) 発明者 小川 浩史

F ターム (参考) 2H097 AA01 GA06 GA07 JA02 KA03

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内

KA13 KA23 KA28 LA09

5E346 DD44 EE15 GG15 GG18 HH31